Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (проекты №№ 13-08-00219, 13-08-97091 р_поволжье_а).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мельцас В. Ю., Портнягина Г. Ф., Соловьев В. П. *Численное моделирование прохождения ударных волн через экранирующие решетки* // ВАНТ. – 1993. – Вып. 3. – С. 26–31.

2. *Документация, сопровождающая вычислительный комплекс STAR-CCM+ 7.02.008.* – 2012.

3. Осавчук А. Н., Глазова Е. Г., Митрофанов С. С., Дикий А. А. *Экспериментально-расчетные исследования процесса распространения ударной волны через цилиндрический пакет из металлической сетки* // X Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике. – 2011.

Е. Н. Кригер, И. В. Фроленков

Сибирский федеральный университет,

e_katherina@mail.ru, igor@frolenkov.ru

О НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА В ПОЛУЛИНЕЙНОМ ПАРАБОЛИЧЕСКОМ УРАВНЕНИИ

В полосе $G_{[0,T]} = \big\{(t,x,z)\,|\,0 \leqslant t \leqslant T,\ (x,z) \in \mathbb{R}^2\big\}$ рассматривается задача Коши для параболического уравнения

$$u_t = u_{xx} + u_{zz} + u_x + u_z + u^p \cdot \lambda(t,x,z) + f(t,x,z), \qquad (1)$$

$t \in (0,T), (x,z) \in \mathbb{R}^2$, $p \geqslant 1$ — целая постоянная, с начальным условием

$$u(0,x,z) = u_0(x,z), (x,z) \in \mathbb{R}^2. \qquad (2)$$

Задача I. Определить удовлетворяющие уравнению (1) и условию (2) функции $u(t,x,z)$ и $\lambda(t,x,z)$ в предположении, что неизвестный коэффициент имеет вид $\lambda(t,x,z)=\lambda_1(t,x)+$ $+\lambda_2(t,z)$, функция $u(t,x,z)$ задана на двух пересекающихся гиперплоскостях: $u(t,x,\alpha)=\varphi_1(t,x)$, $u(t,\beta,z)=\psi_1(t,z)$, $\alpha,\beta=\mathrm{const}$, и имеют место следующие ограничения на входные данные:

$$\big|\varphi_1(t,x)\big|\geqslant\delta_1>0,\ \big|\psi_1(t,z)\big|\geqslant\delta_2>0,\ \forall\,(t,x,z)\in G_{[0,T]},$$

где $\delta_1,\delta_2=\mathrm{const}$.

Задача II. Определить удовлетворяющие уравнению (1) и условию (2) функции $u(t,x,z)$ и $\lambda(t,x,z)$ в предположении, что неизвестный коэффициент имеет вид $\lambda(t,x,z)=\lambda_3(t,x)\cdot$ $\lambda_4(t,z)$, функция $u(t,x,z)$ задана на двух гладких кривых $a(t)$ и $b(t)$: $u(t,x,a(t))=\varphi_2(t,x)$, $u(t,b(t),z)=\psi_2(t,z)$, и имеют место следующие ограничения на входные данные:

$$|a(t)|+|b(t)|\leqslant C,\ \forall\,t\in[0,T],$$

$$\big|\varphi_2(t,x)\big|\geqslant\delta_3>0,\ \big|\psi_2(t,z)\big|\geqslant\delta_4>0,\ \forall\,(t,x,z)\in G_{[0,T]},$$

$$\begin{aligned}\big|\varphi_t(t,b(t))-\varphi_{xx}(t,b(t))-\psi_{zz}(t,a(t))-\varphi_x(t,b(t))-&\\ -\psi_z(t,a(t))-f(t,b(t),a(t))\big|\geqslant\delta_5>0,\ \forall\,t\in[0,T],&\end{aligned}$$

где $C,\ \delta_3,\ \delta_4,\ \delta_5=\mathrm{const}$.

Относительно входных данных предполагаем, что они согласованы, функции f, u_0, φ_1, φ_2, ψ_1, ψ_2 и их производные нужных порядков являются гладкими и ограниченными.

Доказано, что существует константа t_*, $0<t_*\leqslant T$, зависящая от входных данных, такая, что существует единственное достаточно гладкое и ограниченное решение $u(t,x,z)$, $\lambda(t,x,z)=\lambda_1(t,x)+\lambda_2(t,z)$ задачи I.

Для задачи II в полосе $G_{[0,t_*]}$ доказано существование решения $u(t,x,z)$, $\lambda(t,x,z) = \lambda_3(t,x)\cdot\lambda_4(t,z)$ в классе гладких ограниченных функций.

При доказательстве используется метод слабой аппроксимации, развитый в работах Н. Н. Яненко, А. А. Самарского и их последователей (см. [1], [2]). Ранее в [3], [4] были рассмотрены задачи идентификации коэффициента специального вида при функции источника в двумерном параболическом уравнении.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-01-31033).

ЛИТЕРАТУРА

1. Яненко Н. Н. *Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики.* – Новосибирск, 1967. – 195 с.

2. Belov Yu. Ya. *Inverse Problems for Partial Differential Equation.* – Utrecht, VSP, 2002.

3. Фроленков И. В., Кригер Е. Н. *О задаче идентификации функции источника специального вида в двумерном параболическом уравнении* // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. – 2010. – Т. 3. – № 4. – С. 556–564.

4. Фроленков И. В., Кригер Е. Н. *О существовании решения задачи идентификации коэффициента специального вида при функции источника* // Вестник НГУ. Серия математика, механика, информатика. – 2013. – Т. 13. – № 1. – С. 120–134.